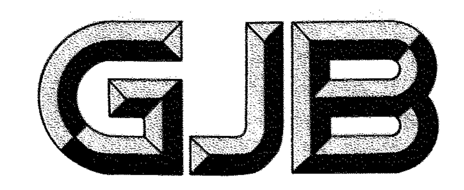


中华人民共和国国家军用标准

FL 0109　　　　　　　　GJB 150.28—2009

军用装备实验室环境试验方法 第28部分：酸性大气试验

Laboratory environmental test methods for military materiel—— Part 28: Acidic atmosphere test

2009-05-25 发布　　　　　　2009-08-01 实施

中国人民解放军总装备部　批 准

目 次

前　言

GJB 150《军用装备实验室环境试验方法》分为28个部分：

a) 第1部分：通用要求；
b) 第2部分：低气压(高度)试验；
c) 第3部分：高温试验；
d) 第4部分：低温试验；
e) 第5部分：温度冲击试验；
f) 第7部分：太阳辐射试验；
g) 第8部分：淋雨试验；
h) 第9部分：湿热试验；
i) 第10部分：霉菌试验；
j) 第11部分：盐雾试验；
k) 第12部分：砂尘试验；
l) 第13部分：爆炸性大气试验；
m) 第14部分：浸渍试验；
n) 第15部分：加速度试验；
o) 第16部分：振动试验；
p) 第17部分：噪声试验；
q) 第18部分：冲击试验；
r) 第20部分：炮击振动试验；
s) 第21部分：风压试验；
t) 第22部分：积冰/冻雨试验；
u) 第23部分：倾斜和摇摆试验；
v) 第24部分：温度－湿度－振动－高度试验；
w) 第25部分：振动－噪声－温度试验；
x) 第26部分：流体污染试验；
y) 第27部分：爆炸分离冲击试验；
z) 第28部分：酸性大气试验；
aa) 第29部分：弹道冲击试验；
bb) 第30部分：舰船冲击试验。

本部分为GJB 150的第28部分，是本次修订GJB 150－1986《军用设备环境试验方法》新增加的内容。

本部分由中国人民解放军总装备部电子信息基础部提出。

本部分起草单位：信息产业部电子第五研究所、中国航空综合技术研究所。

本部分主要起草人：张　铮、夏越美。

军用装备实验室环境试验方法
第28部分：酸性大气试验

1 范围

本部分规定了军用装备实验室酸性大气试验的目的与应用、剪裁指南、信息要求、试验要求、试验过程和结果分析的内容。

本部分适用于对军用装备进行酸性大气试验。

2 引用文件

下列文件中的有关条款通过引用而成为本部分的条款。凡注日期或版次的引用文件，其后的任何修改单(不包括勘误的内容)或修订版本都不适用于本部分，但提倡使用本部分的各方探讨使用其最新版本的可能性。凡不注日期或版次的引用文件，其最新版本适用于本部分。

GJB 150.1A-2009 军用装备实验室环境试验方法 第1部分：通用要求

GJB 4239 装备环境工程通用要求

3 目的与应用

3.1 目的

本试验的目的在于确定装备上的材料和表面涂覆层耐受酸性大气影响的能力。

3.2 应用

本试验适用于可能在酸性大气地区(如工业区或燃烧设备的废气附近)贮存或使用的装备。

3.3 限制

本试验不适用于评价硫化氢的影响(因为硫化氢在试验中容易氧化成二氧化硫)，也不能代替盐雾试验。

4 剪裁指南

4.1 选择试验方法

4.1.1 概述

分析有关技术文件的要求，应用装备(产品)订购过程中实施GJB 4239得出的结果，确定装备寿命期内酸性大气环境出现的阶段，根据下列环境效应确定是否需要进行本试验。当确定需要进行本试验，且本试验与其他环境试验使用同一试件时，还需确定本试验与其他试验的先后顺序。

4.1.2 环境效应

在工业区或燃烧设备的废气附近的装备受酸性大气的影响日趋严重。酸性大气环境可能导致装备(产品)产生下列问题(不包含所有情况，分类可能有重叠)：

a) 表面涂覆层和非金属材料的化学侵蚀；

b) 金属的腐蚀；

c) 陶瓷和光学仪器的点蚀。

4.1.3 选择试验顺序

一般要求见GJB 150.1A-2009中3.6。特殊要求如下：

a) 确定试验顺序首先应考虑：

1) 先施加对试件损伤最小的环境应力，以延长试件出现故障前的时间，使同一试件可以做更

多的试验项目。为此，本试验应在试验顺序的后期进行。

2) 施加的环境应力应能最大限度地显示叠加效应。为此，本试验应在振动和冲击等动力学试验之后进行。

b) 酸性大气试验应在湿热或霉菌试验之后、并在砂尘试验或其他会破坏涂覆层的试验之前进行。因为本试验的严酷度与盐雾试验相似，所以建议用不同的试件分别进行这两种试验。

注 1：砂尘试验的沉积物对酸效应可能具有抑制作用，也可能磨损保护性涂覆层。

注 2：酸的沉积物可能会抑制霉菌的生长。

注 3：残余的沉积物在湿热试验中可能加速化学反应。

4.2 选择试验程序

本试验只有一个试验程序。

4.3 确定试验条件

4.3.1 概述

选定本试验后，应根据有关文件的规定和为该程序提供的信息，选定该程序所用的试验条件和试验技术。应确定试验温度、试验持续时间、酸性溶液等试验参数和试件的技术状态，确定时应考虑 4.3.2～4.3.6 的内容。

4.3.2 温度

试验方法和暴露温度与盐雾试验相似。

4.3.3 试验持续时间

本试验与真实暴露没有严格的等效关系。本试验有两个严酷等级：

a) 喷雾 2h、贮存 22h 为一个循环，共 3 次循环；

b) 喷雾 2h、贮存 7d 为一个循环，共 4 次循环。

其中 a)用于模拟暴露时间少或低酸度区域的暴露情况；b)模拟在潮湿、高度工业化区内自然暴露大约 10 年，或在交通工具废气附近短期的暴露情况，尤其是在船舶烟囱的高酸度废气附近的暴露情况。

4.3.4 试验溶液

除另有说明外，应使用含硫酸和硝酸的蒸馏水或去离子水溶液作为试验喷雾溶液，溶液的 pH 值为 4.02(代表了我国目前酸雨最严酷地区的最低 pH 值)。

4.3.5 试件的技术状态

试验期间应使试件处于装备预期贮存或使用的状态。至少应考虑：

a) 处于运输/贮存容器内或运输箱内的状态；

b) 有保护或无保护的状态；

c) 正常使用状态；

d) 为特殊用途改装后的状态。

4.3.6 试件工作

在试验期间通常不要求试件工作，但在试验结束后可能要求试件工作。

5 信息要求

5.1 试验前需要的信息

一般信息见 GJB 150.1A－2009 中的 3.8，特殊信息如下：

a) 试件外观和功能检查部位，以及对于检查与非检查部位的说明；

b) 本试验是试件的性能验证试验还是生存能力验证试验的说明；

c) 是否要求在试验后证明试件的安全性和性能的完好，或耐受化学侵蚀的能力；

d) 若要对工作性能进行评估，则明确试件工作和进行评估的试验阶段，以及要求的性能水平。

5.2 试验中需要的信息

一般信息见 GJB 150.1A—2009 中 3.11，特殊信息如下：

a) 试验箱温度随时间变化的记录；

b) 单位时间酸雾的沉降量(见 6.1 h))；

c) 试验溶液的 pH 值。

5.3 试验后需要的信息

一般信息见 GJB 150.1A—2009 中的 3.14，特殊信息如下：

a) 试件外观和功能检查的部位，以及对检查与非检查部位的说明。

b) 试验变量：

1) 试验溶液的 pH 值；

2) 试验溶液的沉降率(mL/(80cm^2・h))。

c) 腐蚀、电气和物理影响的检测结果。

d) 有助于失效分析的观察。

6 试验要求

6.1 试验设备

试验设备要求如下：

a) 制造试验箱、支撑架和喷雾装置的材料应对酸性喷雾溶液呈惰性，以避免溶液与材料接触时发生电化学腐蚀。

b) 试验箱应有废液收集系统。

c) 从试验箱壁、箱顶和试件上滴下的酸性溶液不能重复使用。试验箱应有排气口，以防止箱内压力的上升。

d) 试验箱内试验区的温度应能够保持在 35℃±2℃，试验期间应能连续控制温度。不能使用浸液式加热器来控制温度。

e) 用于制造酸溶液贮液箱和分配器的材料(如玻璃、硬质橡胶或塑料)应与酸性溶液不起反应。贮液箱向通常位于(但不是必须位于)试验区域的贮液器连续供应酸性溶液，贮液器中的酸性溶液液面高度保持适度的恒定。喷雾器与贮液器相连。

f) 应配有将酸性溶液输入试验箱内的装置，并带有空气加湿器，使输入的空气湿润，以减少喷嘴的堵塞。喷雾器应能产生酸性水雾。喷嘴和管道输送系统的材料与酸性溶液应不起反应。试验装置应能提供所要求的分散喷雾和沉降。

g) 至少有 2 个沉降液收集器。一个位于离喷嘴最近的试件附近，另一个位于离喷嘴最远的试件附近。若使用多个喷嘴，本原则同样适用。收集器应不受试件遮挡，也不会收集到从试件或其他来源滴落的溶液。

h) 酸性溶液应能连续、均匀雾化，其沉降率应使得每个收集器每小时在每 80cm^2 水平收集面积内(直径 10cm)收集的溶液为 1mL～3mL。

6.2 试验控制

6.2.1 压缩空气

对已除油和除尘的压缩空气进行预热(弥补压缩空气膨胀到大气压力时的降温效应)和预加湿，使得压缩空气在喷嘴处的温度为 35℃±2℃、相对湿度大于 85%。推荐使用的空气压力与预热温度的要求值见表 1。

6.2.2 预热

酸性溶液在注入试验箱之前应加热，其温度与试验箱温度上、下偏差不超过 6℃。

6.2.3 风速

试验箱内风速应控制到最小(最好为零)。

表1　空气压力与预热温度的要求

空气压力 kPa	预热温度 ℃
83	46
96	47
110	48
124	49

6.3　试验中断

一般要求见GJB 150.1A—2009中的3.12。特殊要求如下：

a)　欠试验中断。当试验中断后试验条件低于规定值并超出允差范围时，应对试件进行全面的外观检查，并对试验中断对试验结果的影响进行技术评价。将试件重新稳定在试验条件下，从中断点重新开始试验。

b)　过试验中断。当试验中断后试验条件高于规定值并超出允差范围时，应使试验条件稳定在标准大气允差范围内并保持这一水平，直到能够进行全面的外观检查和技术评价以确定试验中断对试验结果的影响为止。若外观检查或技术评价得出试验中断并没有对最终试验结果带来不利影响，或者有把握认为中断的影响可以忽略，则从超过允差的时刻点起继续试验；否则用新的试件重新开始试验。

7　试验过程

7.1　试验准备

7.1.1　预备步骤

7.1.1.1　概述

试验开始前，根据有关文件确定试件的技术状态、循环次数、贮存/工作的参数等。

7.1.1.2　试件预处理与技术状态

应尽可能少地触摸试件，特别是重要的表面。试件准备完毕后立即开始试验。除另有规定外，使用的试件表面应没有污染物，如油、油脂或灰尘等，因为它们能导致去湿作用。在清洗方法中不要使用腐蚀性溶剂、会形成腐蚀层或保护层的溶剂以及除了纯氧化镁以外的其他磨蚀剂。

按有关文件规定将试件安装于试验箱中。

7.1.1.3　试验溶液的配制

除另有规定外，应按以下方法制备试验溶液：

在4L蒸馏水或去离子水中分别加入11.9mg(6μL)硫酸(浓度95%～98%)和8.8mg(6μL)硝酸(浓度68%～71%)，用稀盐酸或氢氧化钠溶液调节试验溶液的pH值，使其pH值为4.02。

7.1.1.4　试验箱的运行检查

在即将开始试验前，将试验箱空置，调节所有试验参数到本试验要求的量值。保持这些条件至少24h或直到试验箱酸雾沉降率确认为正常为止。除了沉降率外，应连续地监测所有试验参数以证实试验箱运行正常。

7.1.2　初始检测

试验前所有试件均需在标准大气条件下进行检测，以取得基线数据。检测按以下步骤进行：

a)　记录试验室内的大气条件。

b)　对试件进行全面的外观目视检查，记录检查结果(若需要，可照像)。检查时注意以下内容：

1)　高应力部位；

2)　不同类金属接触的部位；

3) 电气和电子部件——特别是相互靠近、没有涂覆或裸露的电路部分；
4) 金属表面；
5) 已经出现或可能出现冷凝的封闭区域；
6) 带有涂覆层或经过表面防腐处理的表面或部件；
7) 电和热的绝缘体。

c) 按技术文件的要求对试件做工作性能检测，记录检测结果。
d) 若试件工作正常，则继续进行后续的试验程序；若试件工作不正常，则应解决问题，并重新对试件进行初始检测，直到正常为止。

7.2 试验程序

试验程序的步骤如下：

a) 按试件贮存的技术状态(或按技术文件的其他规定)将试件安装于试验箱内，将试验箱的温度调到35℃，在喷雾前使试件在此温度下放置至少2h；
b) 按技术文件的规定将试件暴露于选定的严酷等级中；
c) 在标准大气条件下稳定试件；
d) 尽可能对试件进行外观检查；
e) 若需要，使试件处于工作状态并进行工作检查；
f) 若需要，可用蒸馏水或去离子水清洗试件；如适用，可用加热方法(可高达 55℃)或者采用其他方法使试件干燥；
g) 按技术文件的规定检查试件的部件、表面处理层、材料和元器件的腐蚀与劣化情况。

8 结果分析

除 GJB 150.1A－2009 中 3.17 提供的指南外，下列信息也有助于评价试验结果：

a) 腐蚀对试件正常工作的直接影响；
b) 试验后试件工作正常不能作为通过该试验的唯一判据。

9 安全注意事项

进行本试验时，应注意下列事项：

a) 强酸危险。喷雾溶液对人和衣物有害。本试验操作者必须采取预防措施，如试验时应使用防毒面具和眼睛保护装置，戴上橡胶手套处理试件。
b) 参考有关健康危害的材料安全数据手册或其他类似资料。
c) 在喷雾期间不要进入试验箱。喷雾后进入试验箱前，应通风以降低有害气体浓度。
d) 所有废液在弃置前应进行检验，并按有关法规或规定弃置有毒的废物。
